

T E C H N O R I D G E



未来に結ぶ技術の架け橋
Technoridge to the future



マンデルブロート氏が考案したアルゴリズムで、センター職員がプログラミングや色彩設定をし、CRT表示したものを白黒写真に取ったものです。

1 8 3

1 9 9 2 . 1

年頭のごあいさつ 2

果物、野菜、緑茶は癌の危険性を Cut する 3

ニューセラミックスの応用技術の現状 5

設備紹介 7

お知らせ 8



年頭のごあいさつ

工業技術センター所長 横山 勝雄

謹しんで、初春のお慶びを申し上げます。

企業経営者・技術者の皆様におかれましては、より一層のご決意を新年に寄せていらっしゃるものと拝察いたします。

さて昨年は、中東湾岸戦争、ソビエト連邦政変・解体と世界が正に急転回する中、バブル経済の終焉、景気減速と国内経済も様変わりいたしました。私見ですが、本年1992年以降益々今後本物が認められる「本物の時代」、心、教育、政治、宗教といったことの重味が増す「覚醒の時代」に突入しつつあると考えています。

かような時代認識の中、私ども工業技術センターは、本年10月新館研究交流棟の竣工を見、引続いて現本館改修、新大型実験・加工棟の建設（予算要求中）に着手する予定です。先端的試験研究設備の導入も引続いて実施します。

こうしたハード面の充実とともに、新館に恥じない内容いわゆるソフト面、あるいは活動度のアップということを常日頃から心がけて参りたいと存じます。すでに産官共同研究等いくつかの成果も生まれ出ております。一昨年から定めましたCI、ロゴ・マーク“未来に結ぶ技術の架け橋 Technoridge to the future”と併せ、今年から本格的にわが工業技術センターの愛称 WINTEC（Wakayama Industrial Technology Center：「勝利する技術」の意も内包）を諸活動を通じ広めて参りたいと存じます。

この WINTEC が、地域企業の皆様に真に役立ち頼られる存在となりますよう本年も職員一同専心努力いたす所存でありますので、又当センター内のテクノ振興財団の諸活動とともに皆様方におかれましてもどんどんどご利用を願い、改善提案などもお寄せ頂ければ幸いです。

本年が皆様の事業展開、企業活動にとりまして更なる進歩の年となりますことを祈念いたしまして年頭のごあいさつとさせていただきます。

果物、野菜、緑茶は癌の危険性を Cut する

化学食品部 谷口久次

最も最近に届いたアメリカ化学会発行の Chemical & Engineering News (Sept 16, 1991) に注目すべき記事が載っていたので紹介する。それは食べ物と癌の関係に関する記事である。

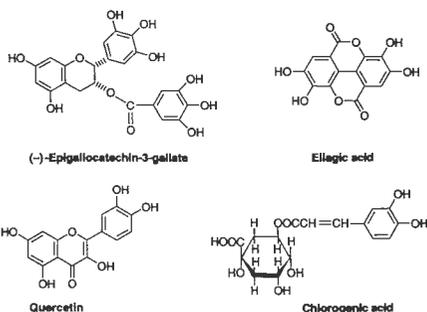
癌の危険性を減らすためには、果物と野菜を沢山食べなさい。そして、緑茶を沢山飲みなさい。これは、食物と健康におけるフェノール性化合物に関するシンポジウムから出された主なメッセージの一つである。このシンポジウムは Agricultural & Food Chemistry の主催で行われた。

その概論において、有機化学者であり癌の研究者でもある John H. Weisburger - アメリカ健康財団の名誉総裁 - はある種のフェノール類は遺伝毒性はないと力説した。

他方、実験室の研究では、フェノール類は、発癌物質がプロモーターとなり得ることが示されてきた。その効き方は主に投薬量と接触期間に依存している。Weisburger は、職業病に関するデータを再吟味して、フェノール性化合物の製造とその使用には何の癌危険性もないことを明らかにした。それにもかかわらず、フェノール性化合物に接触することを最小にするよう用心することだ、と彼は言う。

しかしながら、栄養分と癌に関する分野において、野菜と果物を規則正しく摂取することと緑茶を飲用していると、人間の種々の癌の危険性が減少するということがわかった、と Weisburger は言

抗癌活性を示す天然ポリフェノール類



う。その理由は野菜と果物と緑茶の中に、特殊なフェノール類 - 例えば Quercetin, Ellagic acid, Chlorogenic acid - が存在するからである。

多くの講演者が緑茶の抗癌的性質を支持する証拠を発表した。例えば、Hirota Fujiki - 日本の国立ガン研究所のバイオケミスト - は 7, 12-dimethylbenz [a] anthracene を用いてマウスの皮膚で二段階の発癌実験を発表した。その研究において、(-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG) - 日本の緑茶の主な構成成分 - は teleocidin, 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate (TPA) 型腫瘍プロモーターの一つ、や okadaic 酸による腫瘍の悪化を抑制した。

Fujiki とその共同研究者はマウスの十二指腸において EGCG を含む日常の食べ物が N-ethyl-N'-nitro-N-nitroso-guanidine によって誘発される腫瘍の発生率を減少させること、および、マウスに緊張感から生じる肝臓腫瘍の発生率を減少させることを発見した。

バイオケミストである Jeffrey D. Laskin - New Jersey, Rutgers の医科歯科大学 - は同様な発見を報告した。マウスの二段階の皮膚癌発生実験では、緑茶は、皮膚に直接応用するかまたは通常の食事ですそれを食べさせるかで腫瘍の悪化を効果的に抑える。今、その活性成分を検索している。

腫瘍悪化プロセスの間に、過酸化水素を含む高レベルの反応性酸素中間体が皮膚癌の中に発見されている。「これらの中間体は発癌プロセスに重要であると思われる。われわれは、独自のモデルをもちいて、これらの酸化剤について分析した。そして、緑茶は腫瘍の発生を有効的に抑える。これらのデータは緑茶が一つの抗ガン剤として作用するというを示唆する。」と Laskin は言う。

もう一人の講演者 - 化学者 Fung-Lung Chung, アメリカ健康財団の化学的発癌の分野における副チーフは、緑茶は喫煙に関係のある肺癌の発生率を減少させるという証拠があると言った。

Chung は煙草の煙りのなかの多くの成分が発癌性であることに注目している。最も興味をそそめるものは、煙草特有のアルカロイドから誘導されたニトロサミンである。それらは豊富にあり、そのいくつかは動物実験で発癌性であることがわかっている。最も発癌性の高いものはニコチン誘導体のニトロサミン、4-(methylnitrosoamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNKとして知られている)である、と彼はいう。

Chung はさらに、男性の肺癌死亡率は米国におけるよりも日本において低いことに注目している。その差には多くの因子が考慮される、と Chung はいう。日本の緑茶の普及がその因子の一つであるかどうか見いだすために、彼はいくつかの実験を行った。

マウスに、飲料水として、水道水、緑茶 2%のお茶、560 ppm の EGCG 溶液、または、1120 ppm のカフェイン溶液を 13 週間与えた。2 週間おいたあと、マウスに 10 週間のあいだ、1 週間につき 3 回、NNK をチューブによってマウスの胃の中に導入した。6 週間後、マウスを解剖すると、水道水を飲ませたものは、平均 22.5/マウスの肺腫瘍があった。お茶または EGCG 溶液を飲ませたものは、平均 12.2/マウス、または 16.1/マウスの腫瘍があっただけであった。すなわち、約 45% または 30% の肺腫瘍の減少率であることを見いだした。カフェインを飲ませたマウスでも、肺腫瘍が減少した。「これらの結果は緑茶は NNK 誘導の肺腫瘍を抑制することができる。その効果は主にポリフェノール EGCG に依る。」と Chung は結論する。

病理学者で日本の岐阜大学医学部の Takuji Tanaka とその共同研究者は二つの植物起源のポリフェノール Ellagic acid (EA) と Chlorogenic acid (CA) の腫瘍抑制効果を調べた。田中によれば、EA 源はぶどう、いちご、きいちご、とある

種のナッツ、CA 源はコーヒー豆、ブルーベリー、りんご、もも、である。

ラットによる実験において、岐阜大学の研究者達は EA は N-2-fluorenylacetylamide (FAA) による肝臓腫瘍を抑制する効果があることを発見した。FAA を含むえさをたべたラットは平均 4 つの新生物(肝臓腫瘍)がすべてのラットに発生した。FAA と EA を混ぜたえさをたべたラットはわずか 30% のラットのみ腫瘍が発生した。なお、このえさをたべたラットには平均 0.6 の腫瘍があっただけである。ラットに関する他の実験は 4-nitroquinoline-1-oxide によって誘導された舌癌の悪化に対する EA の有効性を調べたものである。

他に、この記事では、もう 2、3 の植物起源のポリフェノールの抗腫瘍効果を記述しているが紙数の関係で省略する。

最近、われわれは、産官共同研究事業において築野食品工業(株)と共同で、米糠起源のフェルラ酸の工業的製造方法を世界で初めて開発することに成功した。このフェルラ酸もポリフェノール類の一種であり、抗酸化作用等の性質を有するため、抗癌剤開発の基礎原料になるのではないかと考えている。



主任研究員 工学博士
精密化学チームリーダー
有機合成化学に関する業務に従事

ニューセラミックスの応用技術の現状

機械電子部 小畑俊嗣

はじめに

近年、新しい素材としてのニューセラミックス応用利用が各産業分野において盛んに行われ、また新たな特性を持つ素材開発や新しい分野への応用利用の研究が進められている。ニューセラミックスの利用される特性には、機械的、熱的、電気的、電子的、磁氣的、光学的、化学的あるいは生化学的特性などがある。これらの特性を持つセラミックスを利用して、各産業分野における技術革新が進められている。

ここでは、私見ではあるがニューセラミックスとは何かとその応用利用を紹介する。

ニューとファインのセラミックス

新しい素材としてのセラミックスはニューセラミックスやファインセラミックスと呼ばれている。

日本セラミックス協会編の「セラミックス辞典」によれば、「ニューセラミックス」とは「日本ではファインセラミックスと同じ対象物に対して使用される語。欧米では新しく作られたセラミックス、すなわち新製品という意味で述語ではない。」と記載されている。

一方「ファインセラミックス」は、次世代産業基盤技術研究開発制度により、そのプロジェクト名に用いられたが、通商産業省生活産業局ファインセラミックス室の見解では「セラミックスのもつ種々の機能のうち、特定の機能に着目して、その機能を最大限に発揮するよう、精製・調整された原料を用い、制御された化学組成、鉱物組成を持ち材料の微組織・形態等を制御して製造加工した合目的な固体無機材料」と一応の定義を与えている。

すなわち、ニューとファインの定義の違いについては諸説あるが、「新しいニーズに応じられるよう新しい思想と工業的に管理された技術により製造されたセラミックス」の名称として、国内では本質的に同義語であるが、ニューセラミックスはファインを含むと考えて良いといえる。

また、従来の陶磁器をはじめとするセラミックスを、古典的(クラシック)セラミックスや伝統的セラミックスと呼び、区別している。

セラミックスとは

工業材料をその特性で大別すると、金属、セラミックス、プラスチックに分けることが出来る。しかし、現在のニューセラミックス製品は多岐にわたり、従来の「やきもの(セラミックス)」という概念では捕らえきれなくなっている。そもそも、「セラミックス」とは何だろうか。

最近のセラミックスの定義では、「金属でなく、有機物でない固体。すなわち『非金属無機固体材料』と説明する。では、「非金属無機固体」とは何だろうか。

元素には金属性元素と、半金属性元素や非金属性元素の金属性でない元素がある。アルミニウム、チタン、鉛等元素の長周期表の左側下にあるのが金属性元素で、ホウ素、炭素、珪素等が半金属性元素、窒素、酸素、硫黄、塩素等が非金属性元素である。これらのうち、炭素のみ構成されているダイヤモンド、カーボン繊維や炭素と珪素からできている炭化珪素など金属性でない元素間の化合物はもちろん、アルミナ(酸化アルミニウム)のように金属性元素と金属性でない元素が結合した化合物も、非金属無機物である。

別の見方をすれば、原子を基礎粒子として金属結合により構成されているのが金属であり、原子が共有結合やファンデルワールス結合により構成する高分子を基礎粒子としているのがプラスチックである。セラミックスとは、イオン結合や共有結合により元素が構成するイオンや分子を基礎粒子として成り立っている物質である。

各種工業材料の特性の違いは、このような基礎粒子の性状の差異と、それら基礎粒子の集合が作る構造及び組織の差異、双方に依存している。

機能性セラミックス

ニューセラミックスを応用利用するに際し、その利用目的から、機能性セラミックスと構造用セラミックスに分類していることが多い。現にニューセラミックス関係の出版物にはそのような分類がしばしばみられる。

そもそも、工業材料として金属やプラスチック

スではなくセラミックスが用いられるのは、セラミックスが持つ多彩な機能特性を利用するためである。ニューセラミックスの利用される特性については先に記したが、構造材料として必要な機械的、熱的特性もセラミックスの機能の一つである。

構造用セラミックスについては後に記すが、一般的に、セラミックスの持つ機械的、熱的特性を利用して機械装置材料などに用いられるのが構造用セラミックスで、①電気・電子・磁気的特性、②光学的特性、③化学・生化学的特性を利用しているのが機能性セラミックスと呼ばれている。

種々の化学組成、鉱物組成の制御により、機能性セラミックスには多種多様な機能が発現する。個々についての詳細は別の機会にゆずるが、主な機能と用途を列記する。

① 電気・電子・磁気的特性の利用

高絶縁性を用いた集積回路基板
高容量性を用いた大容量キャパシター
圧電性を用いた発振子、着火素子
焦電性を用いた赤外線検出素子
強誘電性を用いた画像記憶素子
軟磁性を用いた記憶・演算素子、磁気テープ
硬磁性を用いた磁石
半導性を用いたサーミスター、電圧安定素子
イオン導電性を用いた電池、酸素センサー
電子放射性を用いた電子銃用熱陰極

② 光学的特性の利用

蛍光性を用いたブラウン管
耐熱耐食透光性を用いた高圧 Na ランプ管
半導性可視透光性を用いた妨害ガラス
偏光性を用いた電気光学偏光素子
光反射性を用いた太陽熱集光器
赤外線反射性を用いた省エネルギー型窓ガラス
導光性を用いた光ファイバー

③ 化学・生化学的特性の利用

生物骨材代替の人工骨、人工歯
担体性を用いた酵素固化担体、触媒担体
触媒性を用いた耐熱性触媒

構造用セラミックス

従来からセラミックスはその機械的及び熱的機能を中心に利用されてきた。機械装置部品や自動車部品として、セラミックスバイトや糸のガイド、スパックプラグ等がその代表的なものである。しかしセラミックスはニューやファインであっても、

脆性材料であることに変わりはなく、高度の信頼性を求められる機械部品や構造材料としてその利用は余り進まなかった。

構造材料としてのセラミックスは、金属と比較して、①融点が高く高耐熱性、②硬度が高く高耐摩耗性、③比重が軽い、④化学的に安定で高耐食性等の長所がある。これらの長所を活用し、少しでも脆さを克服して、金属の用途を肩代りする新しい構造材料としてエンジニアリングセラミックスが生まれた。エンジニアリングセラミックスは、破壊靱性では金属に及ばないが、従来のセラミックスより格段に優れた機械的機能を利用して、金属と共存すべき構造材料である。エンジニアリングセラミックスと呼ばれる素材は、狭義では炭化珪素や窒化珪素等の非酸化物系高強度材料を指すが、広義にはこれらとアルミナの高密度焼結体等を含む。

おわりに

今回は、「ニューセラミックス製品」とはどんな物で何に使われているのか、ということを中心に紹介した。

当センターにおいても、平成元年度より日本自動車振興会の補助金を受け、「ニューセラミックス応用技術研究事業」を開始し、平成2年度の機構改革に際し、機械電子部に「ニューセラミックスチーム」を設置し本格的な取り組みをスタートさせた。業務の中心は、主に機械・装置の部品としてニューセラミックスを利用する事に置いている。試験装置や製造装置類も順次導入設置している。当センターにおける取り組みや設置機器類の詳細及びニューセラミックス製品の製造方法については別の機会に紹介するが、県内各産業界でのニューセラミックスの利用が、よりいっそう進むことを期待する。



研究員

セラミックスに関する研究に従事

<設備紹介>

熱特性評価装置

この装置は、熱定数測定装置と熱分析装置（熱機械分析装置）からなり、セラミックス製品をはじめ金属や高分子等、固体材料の熱的特性を評価測定することができます。

※機器名

レーザーフラッシュ法熱定数測定装置

この装置は、薄板状の試料を、電気炉内で所定の温度に調節しておき、安定後、レーザー光を瞬間的に試料前面に照射して加熱します。その瞬間から、試料裏面の温度変化を低温条件では熱電対、また高温条件では赤外検出器を用いて測定する事により、熱拡散率、比熱、熱伝導率を求めるものです。

コンピュータ制御で測定するため、電気炉内の測定試料温度等の設定調整は簡単で、測定レンジなどの測定条件もマイコンにより最適なものに自動選択されるため、温度を変化させて連続測定することも容易に行えます。

メーカー (株) 理学電機工業
形式 LF/TCM FA 8510 B
仕様 測定温度 室温～1500℃
測定雰囲気 真空中
試料形状 10mm ϕ ×0.8～3mm t
レーザー光源 ルビーレーザー

※機器名

熱分析装置：熱機械分析装置

この装置は、各温度範囲において、棒状の試料とアルミナ標準試料の温度による長さの変化の違いを、一定荷重下で測定することにより、試料の熱膨張率や軟化点・ガラス転移点を求める装置です。

操作はコンピュータとの対話方式で行い、測定条件等の設定も容易な機種です。

メーカー (株) 理学電機工業
形式 TAS-200/TMA 8140 C
仕様 検出方法 示差膨張方式
荷重範囲 0.1～100g
測定雰囲気 大気、不活性ガス
測定温度 室温～1500℃
試料形状 5mm ϕ ×10～20mm L



熱定数測定装置



熱機械分析装置

摩耗試験機

この試験機は、板状の試料を、一定速度で回転する金属円盤に一定荷重下で接触させて摩耗度を測定するもので、セラミックスはもちろん金属や高分子材料の摩耗特性を評価することができます。

また、回転円盤を変えることにより、種々の固体材料間のいろいろな組合せによる摩耗特性の評価も可能な機種です。

メーカー (株) 東京試験機製作所
形式 OAT-U
仕様 最大荷重 19.5kg
接触圧力 30～400kg/cm 2 (5段)

摩耗速度 0.06～4.3m/sec (22段)
摩耗距離 6.66～600mm (5段)
試料形状 5.0～10mm t ×25mm w ×40～60mm L

これらの装置は、平成2年度日本自転車振興会（競輪の収益の一部）の½補助をうけ、購入設置したものです。



摩耗試験機



摩耗試験機

お知らせ

一日工業技術センター

技術を先導する WINTEC '92

WAKAYAMA INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTER

開催日：平成4年2月6日（木）10：00～17：00

会場：御坊市民文化会館 小ホール

御坊市藪 258 番地の 2 TEL 0738-23-4881

参加費：無料

人事異動

（平成3年11月1日付発令）

氏名	新	旧
古田 茂	皮革分場	機械電子部

編集後記

明けましておめでとうございます。
本年もどうぞよろしくお願ひします。
最近、機能的食品が脚光をあげ、その機能的性を生かした多くの製品が出されています。そこで、人間の健康にとって最大の感心である癌についてその発癌性をおさえる食物について解説してもらいました。また、新しい素材としてのニューセラミックス応用利用が各産業分野において盛んに行われ、新たな特性を持つ素材開発や新しい分野への応用利用の研究が進められています。当センターでのセラミックスへの取り組みなど解説していただきました。（下林）

平成3年12月20日印刷

平成3年12月25日発行

TECHNORIDGE 第183号

編集・発行 和歌山県工業技術センター
和歌山市小倉60

TEL 0734-77-1271

FAX 0734-77-2880

印刷所 福本印刷株式会社